



CIP
INTERNATIONAL
POTATO CENTER



KoLFACI KOREA - LATIN AMERICA
FOOD & AGRICULTURE
COOPERATION INITIATIVE



CURSO DE CAPACITACIÓN:

MANEJO INTEGRADO DEL CULTIVO DE LA PAPA

Aeroponía e hidroponía para la producción de semilla de papa

Kimberlayn Sanabria

Lima, Perú 03 Abril 2019

Contenido

Introducción

Técnicas de multiplicación rápida de semilla prebásica de papa

1. Aeroponía
2. Hidroponía

Introducción



Chuquillanqui, C.

Aeroponía

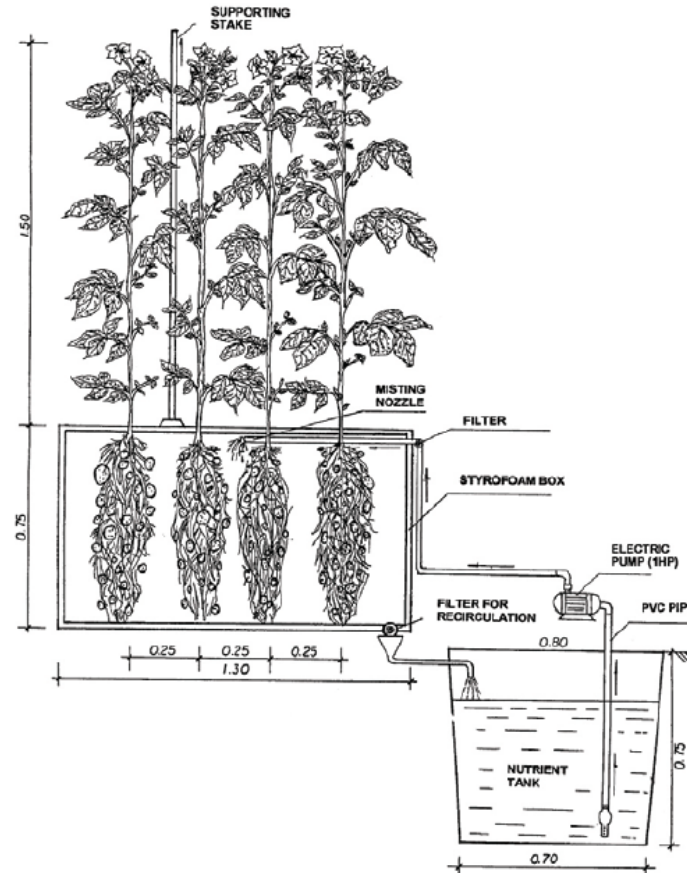


Figure 1 An aeroponic system for quality seed potato production

(Otazú, 2010)

Las raíces de las plantas, estolones, tuberculillos crecen suspendidas en el aire, dentro de cajones cerrados, o *módulos*, totalmente oscuros, con un micro clima con alta humedad relativa y son fertilizados mediante una solución nutritiva, que es nebulizada y recirculando (Mateus-Rodriguez et al., 2013)



Chuquillanqui, C.

Técnica simple, de fácil adopción, usa de sustratos sólidos inertes, en donde las raíces se sostienen. Estos sustratos necesitan ser lavados y/o desinfectados. Los nutrientes son provistos a través de una solución nutritiva que no recircula y no requiere de energía eléctrica



Otazú, 2010



Chuquillanqui, C.

Table 2. Salts and minerals used as nutrient sources for hydroponics and aeroponics

MACRONUTRIENTS				
Salt or fertilizer	Formulae	Molecular weight	Nutrient	Concentration (%)
Potassium nitrate	KNO_3	101	K	13.0
			NO_3	13.0
Calcium nitrate	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	236	Ca	17.0
			NO_3	12.0
Magnesium nitrate	$\text{Mg}(\text{NO}_3)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$	256	Mg	9.5
			NO_3	11.0
Ammonium phosphate	$\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$	115	NO_4	12.0
			P	27.0
Ammonium sulfate	$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$	132	N- NH_4	21.0
			S	24.0
Ammonium nitrate	NH_4NO_3	80	NO_3	16.5
			NO_4	16.5
Potassium phosphate	KH_2PO_4	136	K	29.0
			P	23.0
Potassium chloride	KCl	75	K	52.0
Potassium sulfate	K_2SO_4	174	K	41.0
			S	17.0
Magnesium sulfate	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$	247	Mg	10.0
			S	13.0

MICRONUTRIENTS

Fe sulfate	FeSO ₄	153	Fe	20.0
FeEDTA (Disolvine)	Fe-EDTA	430	Fe	13.0
FeEDTA (Arbore Fe)			Fe	4.0
FeEDDHA (Ferrilene)			Fe	6.0
Boric acid	H ₃ BO ₃		B	17.0
Borax	Na ₂ B ₄ O ₇ ·10H ₂ O	381	B	11.0
Cu sulfate	CuSO ₄	161	Cu	13.0
			S	12.0
MnEDTA	Mn-EDTA	366	Mn	15.0
Zinc sulfate	ZnSO ₄	161	Zn	22.0
			S	22.0
Zinc chloride	ZnCl ₂	136	Zn	45.0
Molibdic acid	H ₂ MoO ₄ ·H ₂ O	180	Mo	66.0

Otazú, 2010



Chuquillanqui, C.

Hidroponía



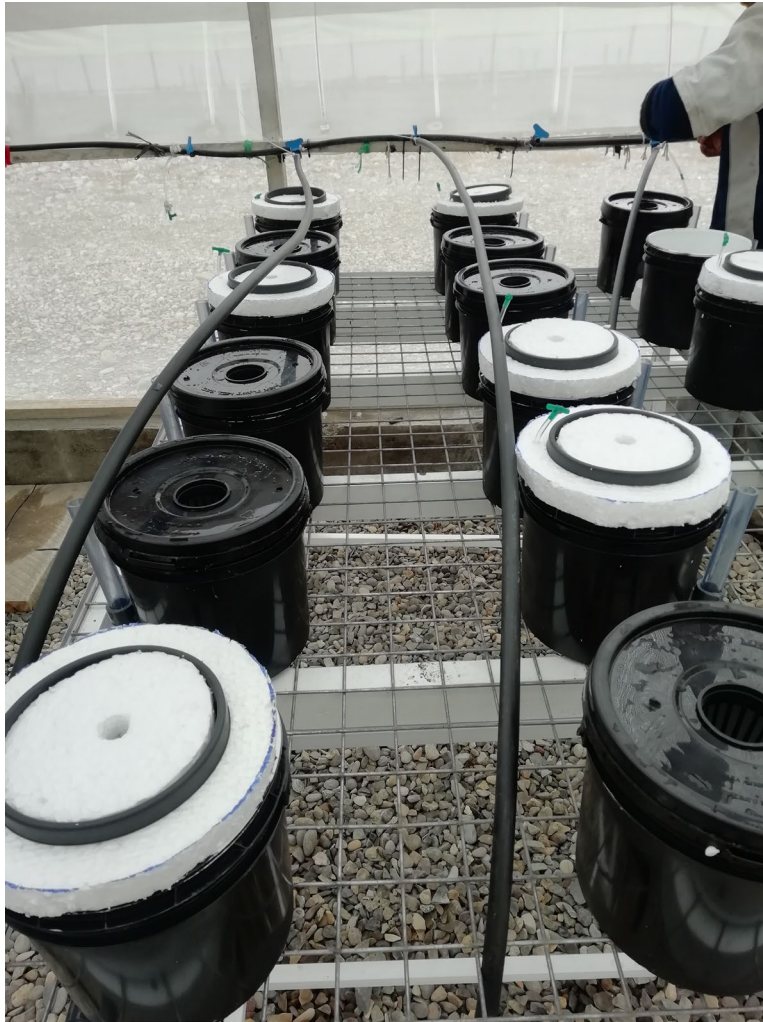
Sanabria, K.

En este sistema, las plantas se cultivan con sus raíces en solución nutritiva o en medios artificiales como arena, grava, vermiculita, perlita o turba. (Buckseth et al., 2016).

Aguas profundas (*Deep-water system*)



Sanabria, K.



Sanabria, K.



Contenedores 4.5 L

Macetas de 14 y 5
cm de diámetro



Sanabria, K.

Sistemas de oxigenación





Sanabria, K.



Chuquillanqui, C.

Arenoponía



Chuquillanqui, C.

DOSIS Y FERTILIZACION

Primeros 35 días 1,000 l

Fertilizante	ley	peso (g)
nitrato de potasio	13,5%N; 46%K ₂ O	158
nitrato de amonio	31%N	336
nitrato de calcio	15,5%N; 26%CaO	242
ac. Fosforico	60%P ₂ O ₅	54 ml
sulfato de amonio	21%N; 22%S	41
sulfato de manganeso	25% Mn	2
ac. Borico	18%B	2.7
sulfato de zinc	23%Zn	0.7
sulfato de cobre	25%Cu	0.4
molibdato de amonio	54%Mo	0.1
quelato de hierro 6%	6%Fe	32

Después de 35 días ; 1,000 l

Fertilizante	ley	peso (g)
nitrato de potasio	13,5%N; 46%K ₂ O	263
nitrato de amonio	31%N	158
nitrato de calcio	15,5%N; 26%CaO	242
ac. Fosforico	60%P ₂ O ₅	54 ml
sulfato de amonio	21%N; 22%S	41
sulfato de manganeso	25% Mn	3.2
ac. Borico	18%B	3.2
sulfato de zinc	23%Zn	1.1
sulfato de cobre	25%Cu	0.6
molibdato de amonio	54%Mo	0.2
quelato de hierro 6%	6%Fe	23

pH: 6.0 – 6.7

CE: 1.2 - 2.00mS/cm

Chuquillanqui, C.

Post cosecha



Chuquillanqui, C.

Sistema de cultivo	Ventajas	Desventajas
Hidroponía en agua profunda	<ul style="list-style-type: none"> -Mayor número de tubérculos -Raíces más fuertes -Excelente capacidad de tolerancia a cambios ambientales 	<ul style="list-style-type: none"> -Lenticelas, hipertrofia del tubérculo
Aeropónico	<ul style="list-style-type: none"> -Facilita engrosamiento de tubérculos (+grandes) -Facilita el suministro de oxígeno 	<ul style="list-style-type: none"> -Baja tolerancia a cambios ambientales -Baja cantidad de tubérculos
Aero-hidroponía con rociador	<ul style="list-style-type: none"> -Promoción de la formación de tubérculos -Excelente capacidad de tolerancia a cambios ambientales -Facilita el suministro de oxígeno 	<ul style="list-style-type: none"> -Propagación de patógenos



CIP is a research-for-development organization with a focus on potato, sweetpotato and Andean roots and tubers. It delivers innovative science-based solutions to enhance access to affordable nutritious food, foster inclusive sustainable business and employment growth, and drive the climate resilience of root and tuber agri-food systems. Headquartered in Lima, Peru, CIP has a research presence in more than 20 countries in Africa, Asia and Latin America.

www.cipotato.org



CIP is a CGIAR research center

CGIAR is a global research partnership for a food-secure future. Its science is carried out by 15 research centers in close collaboration with hundreds of partners across the globe.

www.cgiar.org

CIP thanks all donors and organizations that globally support its work through their contributions to the CGIAR Trust Fund: www.cgiar.org/funders



This publication is copyrighted by the International Potato Center (CIP). It is licensed for use under the Creative Commons Attribution 4.0 International License